



Todas las respuestas se consideran válidas **solo** si están debidamente justificadas.

Ejercicio 1

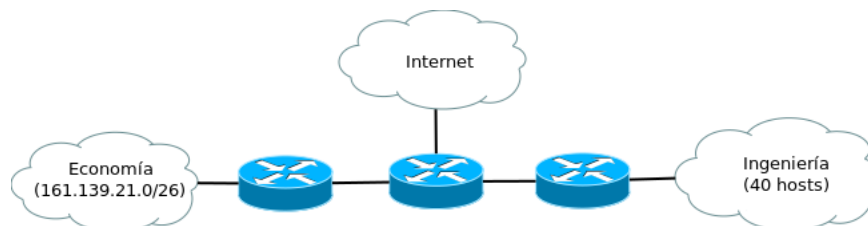
Un protocolo punto a punto que usa ACK Selectivo y *piggybacking*, envía frames de largo fijo de 1Kb sobre un enlace de 100Mbps. El frame que usa el protocolo tiene la siguiente estructura:

#SEQ (18 bits); #ACK (18 bits); #SACK(18 bits); Datos; Checksum (16bits)

- Calcular la eficiencia del frame.
- ¿Cuál es el valor de Delay para el que el protocolo alcanza una eficiencia del 100%?

Ejercicio 2

En la figura se muestra como están organizados los hosts de una universidad mediante routers IP. La universidad dispone del rango IP 161.139.21.0/25 del cuál, un subrango ya fue asignado a la red de Economía. El router que se conecta con Internet ya tiene la interfaz configurada con la dirección 161.139.22.5 y está conectado con un router en el proveedor de servicio que tiene dirección 161.139.22.6.



- Teniendo que sólo los hosts necesitan acceso a Internet (y no así los routers), que no se usa NAT y que debería haber conectividad entre todas las interfaces de los dispositivos de la red, muestre una conexión para la tabla de forwarding del router directamente conectado a Internet. *Asignar direcciones a las subredes que no hayan sido asignadas.*
- Suponiendo que la universidad usa OSPF para distribuir la información de ruteo, muestre un posible mensaje OSPF que el router directamente conectado a Internet inunda en la red. *Suponer también que todos los enlaces son de 100Mbps*

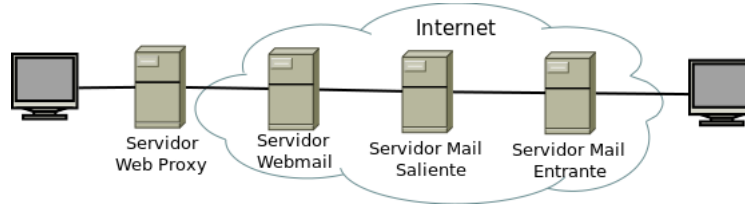
Ejercicio 3

Una conexión TCP ya establecida entre dos hosts ($H1$ y $H2$) con un $RTT = 100ms$, en la que se estuvieron enviando datos, se encuentra *Idle* (sin enviar datos) desde hace más de 1 segundo. En un instante dado, $H1$ envía 22KB de datos, y después de cierto tiempo, tanto $H1$ como $H2$ se envían segmentos con el flag FIN prendido simultáneamente. *Suponer que siempre se envían AdvertisedWindow arbitrariamente altas*

- Suponiendo que durante el tiempo que estuvo *Idle*, $H1$ tenía un $SSTHRESH = 8KB$ ¿Cuál es el valor de CWND luego de recibir los ACKs del envío de datos y antes de enviar el segmento FIN? *Suponer que no se pierde ningún segmento.*
- Proponer una secuencia válida de envío de segmentos y cambios de estados en $H1$ y $H2$ hasta que se termina de cerrar.

Ejercicio 4

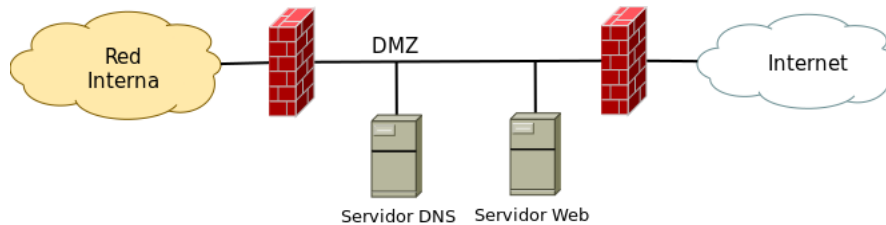
Como se muestra en la figura, desde una computadora se conectan a un Servicio de Webmail usando un Proxy Web HTTPS. El servidor de Webmail, realiza en el envío del email usando un Servidor SMTP. Finalmente, el mail llega al Servidor de Mail del dominio de destino el cuál es descargado a otra computadora usando POP3.



- Describa todas las conexiones TCP que se establecen durante todo el proceso y qué protocolos de capa de aplicación transportan.
- ¿En qué momento se realiza la consulta DNS por el registro MX del dominio de destino?

Ejercicio 5

Como se indica en la figura, un hotel expone a Internet usando una DMZ, una aplicación Web (corriendo en el Servidor Web) para que sus clientes tramiten su estadía de manera virtual. Dispone de su propio servidor DNS, que funciona como Resolver para la Red Interna del hotel, y además es autoritativo de su dominio. Además los clientes del hotel pueden navegar la Web de manera segura y no segura desde la Red Interna. Todo el resto de los servicios están bloqueados.



- La gerencia del hotel quiere asegurarse que las reservas se hagan manteniendo su confidencialidad, por lo que su Servidor Web sólo responde peticiones por HTTPS. Para esto dispone de un certificado digital firmado por una Autoridad Certificante. Explique dónde debería instalarse éste certificado y cómo harían los clientes para validarlo.
- Muestre las reglas en ambos firewalls que cumplan con las especificaciones de seguridad del hotel. *Suponer que ambos firewalls son statefull.*